

BT

**RANKINE CYCLE**

Patent Number: JP2003161101  
Publication date: 2003-06-06  
Inventor(s): TAKADA TOMOHITO  
Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: JP2003161101  
Application Number: JP20010362088 20011128  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F01C1/02; F01C21/06  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce thermal damage of the members to be easily damaged by heat such as a roller bearing 25 and a mechanical seal 26.

**SOLUTION:** This Rankine cycle is provided with a by-pass pipe 21 which leads a part of refrigerant discharged from a pump 13 directly into an expansion machine 12, and at the same time with a cooling nozzle 28 which cools the member 24 by spraying on the member the refrigerant that flows in through the by-pass pipe 21 in the neighborhood of a member 24 to be easily damaged by heat within the expansion machine 12. Thus, thermal damage of the member 24 to be easily damaged by heat is reduced by cooling.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-161101  
(P2003-161101A)

(43) 公開日 平成15年6月6日 (2003.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 1 C 1/02 21/06		F 0 1 C 1/02 21/06	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-362088 (P2001-362088)

(22) 出願日 平成13年11月28日 (2001.11.28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 高田 智仁

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100083231

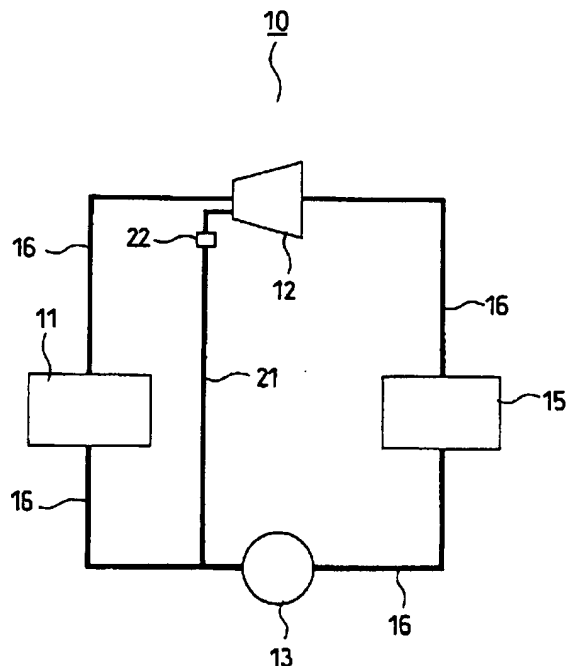
弁理士 紋田 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ランキンサイクル

(57) 【要約】

【課題】 軸受25やメカニカルシール26等の熱損傷容易部材24の熱的損傷を押える。

【解決手段】 ポンプ13から吐出された冷媒の一部を膨張機12に直接導くバイパス管21を設けると共に、膨張機12内の熱的損傷を受け易い熱損傷容易部材24の近傍にバイパス管21を介して流動してきた冷媒を、この熱損傷容易部材24に吹付けて冷却する冷却ノズル28を設ける。これにより熱損傷容易部材24を冷却して熱的損傷を押える。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 作動流体を蒸発させる蒸発器と、該蒸発器から作動流体が供給されて、その膨張仕事により回転エネルギーが取出される膨張機と、該膨張機で仕事した作動流体を凝縮させる凝縮器と、凝縮した作動流体を前記蒸発器に供給するポンプとを備えるランキンサイクルにおいて、

前記ポンプから吐出された冷媒の一部を分流させて前記膨張機に直接導くバイパス管と、

前記膨張機内の熱的損傷を受け易い軸受やメカニカルシール等の熱損傷容易部材の近くに配設されると共に、前記バイパス管と連通して、当該バイパス管を介して前記ポンプから分流してきた冷媒を前記熱損傷容易部材に吹付けて当該熱損傷容易部材を冷却する冷却ノズルとを備えることを特徴とするランキンサイクル。

【請求項２】 前記バイパス管に設けられて、前記熱損傷容易部材に冷媒を吹付けて冷却する際の冷媒の圧力を調整する圧力調整器を設けたことを特徴とする請求項１記載のランキンサイクル。

【請求項３】 前記圧力調整器が、冷媒の圧力を減圧する減圧弁であることを特徴とする請求項２記載のランキンサイクル。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、膨張機内における軸受やメカニカルシール等の熱損傷容易部材が、熱損傷を受けるのを抑制するようにしたランキンサイクルに関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、図３に示すようなランキンサイクル（Rankin-Cycle）が提案されている。当該ランキンサイクル１１０には作動流体が循環し、当該作動流体を蒸発させる蒸発器１１１、該蒸発器１１１からの作動流体が供給されて、その膨張仕事により回転する膨張機１１２、該膨張機１１２で仕事した作動流体を凝縮させる凝縮器１１５、凝縮した作動流体を蒸発器１１１に供給するポンプ１１３等により構成されている。

【０００３】なお、図３に示す膨張機１１２の回転軸には、図示しない発電機が連結され発電等が行えるようになっており、また蒸発器１１１にはエンジン排ガス等の熱源流体が循環するように形成されて、当該熱源流体と作動流体とが熱交換して熱源流体の熱を回収できるようになっている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成では、熱源流体としてエンジン排ガスを用いるような場合、蒸発器１１１から吐出される作動流体の温度が約２００度近い温度になり、かかる高温の作動流体が膨張機１１２に流入すると当該膨張機１１２における軸受やメカニカルシール等の熱損傷容易部材が受ける熱的損傷

が大きくなって寿命劣化等をもたらす問題があった。

【０００５】そこで、本発明は、かかる熱損傷容易部材の熱的損傷を抑えることにより寿命劣化等を抑制できるようにしたランキンサイクルを提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項１にかかる発明は、作動流体を蒸発させる蒸発器と、該蒸発器から作動流体が供給されて、その膨張仕事により回転エネルギーが取出される膨張機と、該膨張機で仕事した作動流体を凝縮させる凝縮器と、凝縮した作動流体を蒸発器に供給するポンプとを備えるランキンサイクルにおいて、ポンプから吐出された冷媒の一部を分流させて膨張機に直接導くバイパス管と、膨張機内の熱的損傷を受け易い軸受やメカニカルシール等の熱損傷容易部材の近くに配設されると共に、バイパス管と連通して、当該バイパス管を介してポンプから分流してきた冷媒を熱損傷容易部材に吹付けて当該熱損傷容易部材を冷却する冷却ノズルとを備えて、当該熱損傷容易部材の熱的損傷を抑えることにより寿命劣化等を抑制できるようにしたことを特徴とする。

【０００７】請求項２にかかる発明は、バイパス管に設けられて、熱損傷容易部材に冷媒を吹付けて冷却する際の冷媒の圧力を調整する圧力調整器を設けて、所定量の冷媒が冷却に利用できるようにしたことを特徴とする。

【０００８】請求項３にかかる発明は、圧力調整器が、冷媒の圧力を減圧する減圧弁であることを特徴とする。

【０００９】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図１は本発明に係るランキンサイクル１０の構成を示す図である。

【００１０】当該ランキンサイクル１０は、作動流体を蒸発させる蒸発器１１、該蒸発器１１から作動流体が供給されて、その膨張仕事により回転エネルギーが取出される膨張機１２、該膨張機１２で仕事した作動流体を凝縮させる凝縮器１５、凝縮した作動流体を蒸発器１１に供給するポンプ１３等を有して、これらが冷媒配管１６により略環状に接続されている。

【００１１】このような作動流体として、例えばＲ２４５ｆａのような冷媒が例示でき、以下の説明では当該作動流体を冷媒と記載して説明する。

【００１２】なお、図１に示す膨張機１２の回転軸には、図示しない発電機が連結され発電等が行えるようになっている。また、蒸発器１１にはエンジン排ガス等の熱源流体が冷媒と対向流をなすように流動して、当該熱源流体と作動流体とが熱交換することにより該熱源流体の熱を回収できるようになっている。

【００１３】さらに、本発明にかかるランキンサイクル１０においては、ポンプ１３により圧送される冷媒の一部を分流させて直接膨張機１２に導くバイパス管２１が

設けられると共に、当該バイパス管 2 1 には減圧弁等の圧力調整器 2 2 が設けられている。

【0014】膨張機 1 2 としては種々の構成が適用可能であるが、例えばスクロール型膨張機 1 2 の適用が例示でき、図 2 はかかるスクロール型膨張機 1 2 の概略構成を示す断面図である。

【0015】当該スクロール型膨張機 1 2 は、固定スクロール 3 1、揺動スクロール 3 2、回転運動変換機構 3 3、回転軸 3 4 等を有し、これらが密閉ケース 3 5 内に収納された構成となっている。

【0016】固定スクロール 3 1 及び揺動スクロール 3 2 には、渦巻状のラップ 3 7 が設けられて、各ラップ 3 7 は対向するスクロールと当接するように配設されて、これらがなす空間が膨張室 R を形成している。

【0017】なお、膨張室 R は複数形成され、中心側の膨張室 R の空間容積が最も小さく、この膨張室 R は冷媒吸入口 3 8 と連通している。

【0018】そして、膨張室 R に流入した冷媒が膨張する際の膨張力で、固定スクロール 3 1 に対して揺動スクロール 3 2 が偏心揺動して膨張室 R が拡張すると共に、徐々に周辺部に広がり、最終的には密閉ケース 3 5 内と連通して、当該密閉ケース 3 5 内に吐出されて吐出口 3 9 から膨張機 1 2 外に吐出される。

【0019】揺動スクロール 3 2 の偏心揺動運動は、オルダムリング等からなる回転運動変換機構 3 3 により回転運動に変換されて、これにより回転軸 3 4 が回転し、当該回転軸 3 4 に連結された図示しない発電機等を駆動するようになっている。

【0020】このような回転軸 3 4 は軸受 2 5 により支持されると共に、メカニカルシール 2 6 により密閉ケース 3 5 内の冷媒が機外に漏出しないようになっている。

【0021】なお、本明細書では、熱的損傷の受けやすい部材として軸受 2 5 やメカニカルシール 2 6 を例に挙げて説明するが、これら各部材により本発明は限定を受けるものではなく、他の熱的損傷を受けやすい部材に適用しても良い。そこで、本明細書ではかかる熱的損傷を受け易い部材を熱損傷容易部材 2 4 と記載する。

【0022】そして、ポンプ 1 3 からバイパス管 2 1 により分流した冷媒は、圧力調整器 2 2 で圧力調整されて、冷却ノズル 2 8 から軸受 2 5 やメカニカルシール 2 6 等の熱損傷容易部材 2 4 に吹付けられるようになっている。

【0023】このように圧力調整器 2 2 で圧力調整を行うのは、密閉ケース 3 5 内は冷媒が膨張仕事した後の冷媒により満たされてポンプ 1 3 から吐出された冷媒の圧力より低い圧力状態であるため、ポンプ 1 3 からの冷媒をそのまま吹付ける構成にすると圧力関係により蒸発器 1 1 に流動する冷媒量が少なくなってしまう不都合が生じるのを防止するためである。

【0024】なお、圧力調整器 2 2 として減圧弁を用い

る場合には、かかる減圧弁は汎用品を利用できるので、簡便、かつ、安価に圧力調整器 2 2 を構成することが可能になる。

【0025】また、この場合には減圧による冷媒が相応の温度低下をきたすため、冷却効果を高めることができる利点がある。

【0026】冷却ノズル 2 8 は、熱損傷容易部材 2 4 を取巻くように四方から吹付けて、当該部材での温度分布が発生しないようにする構成が好ましいが、ベアリングのように回転軸 3 4 に併動するような部材に対しては、コスト等を勘案して一点吹付構造としても良い。

【0027】このような構成で、膨張機 1 2 で仕事をした冷媒は当該膨張機 1 2 から凝縮器 1 5 に流動して凝縮しポンプ 1 3 により圧送される。

【0028】ポンプ 1 3 により圧送された冷媒は、一部がバイパス管 2 1 に流動し、他方が蒸発器 1 1 に流動して熱源流体と熱交換する。

【0029】このとき蒸発器 1 1 では、熱源流体と冷媒とは対向流をなすように流動しているので、冷媒の温度は略熱源流体の温度まで上昇して膨張機 1 2 に流入する。例えば、熱源流体が約 270 度のエンジン排ガスとすると膨張機 1 2 に流入する冷媒の温度は約 200 度になる。

【0030】そして、冷媒は冷媒吸入口 3 8 から膨張機 1 2 の膨張室 R に流入し、ここで膨張して揺動スクロール 3 2 を偏心揺動させる。この揺動スクロール 3 2 には回転運動変換機構 3 3 が取付けられて回転軸 3 4 が回転し、発電機等の負荷が駆動される。

【0031】このように冷媒の温度が高くなることは、それだけ多くの熱量を熱源流体から回収したことを意味するので、ランキンサイクルとしては好ましいが、軸受 2 6 やメカニカルシール 2 6 等の熱損傷容易部材 2 4 に対しては熱損傷が大きくなって寿命劣化をもたらすため好ましくない。

【0032】しかし、上述したように、本発明ではポンプ 1 3 から温度の低い冷媒を分流させて熱損傷容易部材 2 4 に吹付けるようにしているので、当該熱損傷容易部材 2 4 が受ける熱損傷を抑制するようにしている。

【0033】そして、膨張機 1 2 で膨張仕事した冷媒は、凝縮器 1 5 で機外空気等と熱交換して凝縮してポンプ 1 3 に戻り、上述したサイクルを繰返す。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ポンプから吐出された冷媒の一部を分流させて膨張機に直接導くバイパス管と、膨張機内の熱的損傷を受け易い軸受やメカニカルシール等の熱損傷容易部材の近くに配設されると共に、バイパス管と連通して、当該バイパス管を介してポンプから分流してきた冷媒を熱損傷容易部材に吹付けて当該熱損傷容易部材を冷却する冷却ノズルとを設けたので、当該熱損傷容易部材の熱的損傷を押

えることが可能になり寿命劣化等を抑制できるようになる。

【0035】また、バイパス管に設けられて、熱損傷容易部材に冷媒を吹付けて冷却する際の冷媒の圧力を調整する圧力調整器を設けたので、冷却に利用する冷媒量に過不足が無くなりランキンサイクルの効率低下等を防止することが可能になる。

【0036】さらに、圧力調整器として冷媒の圧力を減圧する減圧弁を用いることにより、簡便、かつ、安価に圧力調整器を形成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用されるランキンサイクルの構成図である。

【図2】膨張機の概略構成を示す図である。

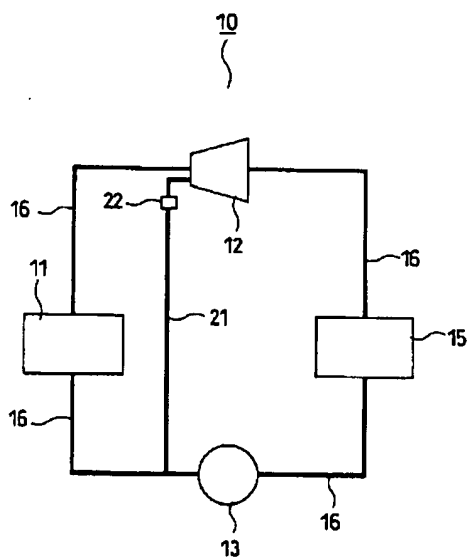
【図3】従来の技術の説明に適用されるランキンサイク

ルの構成図である。

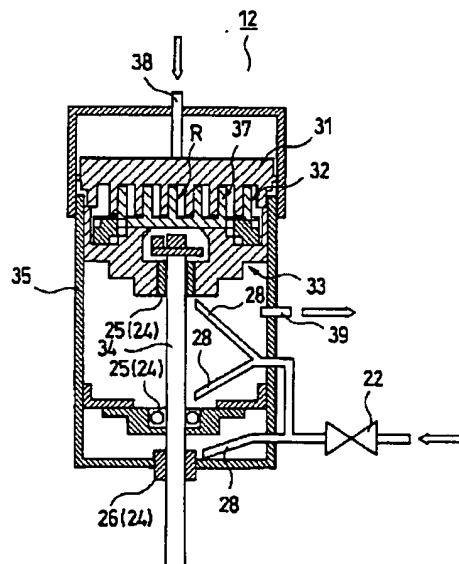
【符号の説明】

- 10 ランキンサイクル
- 11 蒸発器
- 12 膨張機
- 13 ポンプ
- 15 凝縮器
- 16 冷媒配管
- 21 バイパス管
- 22 圧力調整器
- 24 熱損傷容易部材
- 25 軸受
- 26 メカニカルシール
- 28 冷却ノズル

【図1】



【図2】



【図3】

